

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ЗАО КИП «МЦЭ»

А.В. Федоров

2 2019 г.



ИНСТРУКЦИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа с преобразователем расхода газа ультразвуковым JuniorSonic ПАО «СН-МНГ»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МЦКЛ.0246.МП

Москва 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|---|---|----|
| 1 | Операции поверки | 3 |
| 2 | Средства поверки..... | 3 |
| 3 | Требования безопасности | 4 |
| 4 | Условия поверки | 4 |
| 5 | Подготовка к поверке | 5 |
| 6 | Проведение поверки и обработка результатов | 5 |
| 7 | Оформление результатов поверки и пломбировка..... | 10 |

Настоящая методика поверки (далее – инструкция) распространяется на систему измерений количества и параметров свободного нефтяного газа с преобразователем расхода газа ультразвуковым JuniorSonic технологического объекта сбора и подготовки нефти ПАО «СН-МНГ», заводской № 016.3404 (далее – СИКГ) и устанавливает объем, порядок и методику первичной (при вводе в эксплуатацию и/или после ремонта) и периодической поверки.

Для СИКГ установлена поэлементная поверка.

Интервал между поверками СИКГ – два года.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

| Наименование операции | Номер пункта методики | Проведение операции при | |
|---|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| Внешний осмотр | 6.1 | Да | Да |
| Опробование | 6.2 | Да | Да |
| Определение метрологических характеристик (МХ) | 6.3 | Да | Да |
| Подтверждение МХ первичных СИ, входящих в состав СИКГ | 6.3.2 | Да | Да |
| Определение приведённой погрешности измерительного канала давления газа | 6.3.3 | Да | Да |
| Определение абсолютной погрешности измерительного канала температуры газа | 6.3.4 | Да | Да |
| Определение относительной погрешности СИКГ при измерении объема газа, приведенного к стандартным условиям | 6.3.5 | Да | Да |
| Оформление результатов поверки | 7 | Да | Да |

2 Средства поверки

2.1 Перечень средств измерений (эталонов) и вспомогательного оборудования, применяемых при проведении поверки:

– рабочий эталон силы постоянного тока 1 разряда по Приложению к приказу Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А» – калибратор тока UPS-III, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее - регистрационный номер) 60810-15, диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 24 мА, пределы допускаемой

основной приведенной погрешности воспроизведения силы постоянного тока $\pm(0,01\% + 2 \text{ мкА})$, % от диапазона;

– термогигрометр ИВА-6, регистрационный номер 46434-11, диапазон измерений температуры от 0 до плюс 60 °С, основная допускаемая погрешность измерений температуры $\pm 0,3$ °С, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, основная допускаемая абсолютная погрешность, в диапазоне от 0 до 90 %, не более ± 2 %, в диапазоне от 90 до 98 %, не более ± 3 %; диапазон измерений атмосферного давления от 700 до 1100 гПа, ПГ $\pm 2,5$ гПа;

– персональный компьютер - ноутбук с установленным программным обеспечением для настройки в вычислителе УВП-280 параметров узла учета (далее – ПК).

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик СИКГ и/или СИ, входящих в ее состав, с требуемой точностью.

2.3 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или знаки поверки, а эталоны – действующие свидетельства об аттестации.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда, действующими в том месте, где проводят поверку;
- правилами безопасности, изложенными в эксплуатационной документации на СИКГ, а также в эксплуатационной документации на компоненты, входящие в ее состав;

- «Правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утверждёнными приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12.03.2013 № 101;

- «Общими правилами взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»;

- «Правилами технической эксплуатации электроустановок»;

- «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»;

- другими нормативными документами, действующими в сфере безопасности и охраны труда.

3.2 При необходимости, для безопасного доступа к оборудованию СИКГ должны быть предусмотрены соответствующие лестницы, переходы и площадки обслуживания.

3.3 К выполнению работ при проведении поверки СИКГ допускают лиц, имеющих квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», изучивших эксплуатационную документацию СИКГ, эксплуатационную документацию компонентов СИКГ, средств поверки и настоящую инструкцию.

3.4 Площадка СИКГ должна содержаться в чистоте и быть оборудована первичными средствами пожаротушения.

3.5 При появлении утечек газа, загазованности и других ситуаций, нарушающих нормальный ход работ, поверку прекращают.

4 Условия поверки

4.1 Комплектность и условия поверки СИКГ и ее измерительных компонентов, должны соответствовать требованиям ее технической и эксплуатационной документации. Все

измерительные компоненты и измерительные каналы (далее - ИК) в составе СИКГ, необходимые для измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, должны быть исправны. При проверке МХ ИК и/или измерительных компонентов СИКГ должны соблюдаться условия поверки, изложенные в настоящей инструкции и документах на методики поверки измерительных компонентов.

4.2 Должны выполняться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +10 до +25;
- относительная влажность воздуха, %от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа.....от 89 до 106,7.

4.3 Параметры электропитания:

- напряжение постоянного тока, Вот 12 до 28,8;
- напряжение от сети переменного тока с частотой (50±1) Гц, В..... от 187 до 242.

4.4 При невозможности обеспечения нормальных условий допускается проводить определение МХ и поверку в фактических (рабочих) условиях. Стабильность окружающих условий на период проведения экспериментальных работ должна контролироваться путем измерения температуры, атмосферного давления и влажности в местах установки измерительных компонентов СИКГ.

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки должны быть проведены следующие подготовительные работы:

5.2 Проверяют наличие и изучают техническую и эксплуатационную документацию СИКГ.

5.3 Изучают настоящую инструкцию, методики поверки измерительных компонентов, входящих в состав СИКГ.

5.4 Подготавливают средства поверки, изучают их руководства по эксплуатации.

5.5 Оценивают фактические условия поверки в соответствии с разделом 4 настоящей инструкции с целью проверки их соответствия допускаемым рабочим условиям.

5.6 Проверяют параметры конфигурации СИКГ и значения, введенных в УВП-280, констант, коэффициентов, пределов измерений, уставок на соответствие эксплуатационным документам (при необходимости производят корректировку конфигурации СИКГ).

5.7 Выполняют иные необходимые подготовительные и организационные работы.

6 Проведение поверки и обработка результатов

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 Путем внешнего осмотра проверяют соответствие требованиям технической и эксплуатационной документации:

- комплектности СИКГ (должна быть представлена вся эксплуатационная документация на компоненты СИКГ);
- условий эксплуатации;

- внешнего вида;
- надписей и обозначений на компонентах СИКГ, которые должны быть четкими и соответствовать их эксплуатационной документации;
- заводских номеров, маркировки и пломбирования СИКГ и компонент, входящих в ее состав;
- соответствие компонентного состава газа, введенного в УВП-280, компонентному составу газа, указанному в таблице 2.

Таблица 2 – Диапазон изменения компонентного состава газа

| Наименование компонента | Формула компонент а | Молярная концентрация, % | |
|-------------------------|------------------------|-----------------------------|-------|
| | | min | max |
| 1 Метан | CH_4 | 52,00 | 90,00 |
| 2 Этан | C_2H_6 | 0,75 | 12,00 |
| 3 Пропан | C_3H_8 | 4,00 | 15,00 |
| 4 Изобутан | $i-C_4H_{10}$ | 0,30 | 4,50 |
| 5 Нормальный бутан | $n-C_4H_{10}$ | 0,75 | 7,50 |
| 6 Изопентан | $i-C_5H_{12}$ | 0,15 | 1,75 |
| 7 Нормальный пентан | $n-C_5H_{12}$ | 0,15 | 2,50 |
| 8 Гексан+высшие | C_{6+B} | 0,75 | 2,50 |
| 9 Азот | N_2 | 0,75 | 3,75 |
| 10 Двуокись углерода | CO_2 | 0,15 | 5,50 |
| 11 Кислород | O_2 | 0,00 | 0,10 |

6.1.1.1 Проверка соответствия рабочих условий и условий работы СИКГ нормированным значениям для СИКГ и компонент, входящих в ее состав.

6.1.1.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если установлено полное соответствие комплектности, маркировки, условий эксплуатации, компонентного состава газа и пломбировки составных частей СИКГ требованиям эксплуатационной документации, а также отсутствие повреждений и дефектов, препятствующих проведению проверки.

6.1.1.3 Результаты оформляются протоколом

6.2 Опробование

6.2.1 При опробовании осуществляется проверка функционирования СИКГ с проверкой идентификационных данных программного обеспечения.

6.2.2 При проверке функционирования, производятся процедуры по подготовке к использованию и использованию СИКГ по назначению, предусмотренные руководством по эксплуатации СИКГ, с получением результатов измерений на цифровом индикаторе блока обработки данных.

6.2.3 ПО СИКГ реализовано на базе встроенного ПО вычислителя УВП-280.

6.2.4 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (ПО) проводят в соответствии с эксплуатационными документами на вычислитель УВП-280, следующим образом:

- идентификационные данные ПО УВП-280 считать с панели индикации вычислителя в пункте «Сервис» / «Информация».

6.2.5 Результаты опробования считают положительными, если работа СИКГ и ее составных частей при измерении объема газа проходит в соответствии с эксплуатационной документацией, СИКГ не выдает никаких сообщений об ошибке, и идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение | | |
|--|-------------------------|----------|----------|
| Наименование ПО | ПО вычислителей УВП-280 | | |
| Идентификационное наименование ПО | ПО | | |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 2.17 | 3.11 | 3.12 |
| Цифровой идентификатор ПО | 46E612D8 | 5E84F2E7 | 66AAF3DB |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | CRC32 | | |

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 При определении метрологических характеристик должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

6.3.2 Подтверждение метрологических характеристик первичных СИ, входящих в состав СИКГ.

6.3.2.1 Подтверждение метрологических характеристик первичных СИ, входящих в состав СИКГ, проводят в соответствии с документами на поверку данных СИ (проводится в случае отсутствия действующих свидетельств о поверке СИ), приведенными в таблице 5.

Таблица 5 – Документы на поверку

| Наименование СИ | Документ на поверку |
|---|---|
| Преобразователь расхода газа ультразвуковой JuniorSonic с электронным модулем серии Mark (регистрационный № 43212-09) | «Инструкция. ГСИ. Преобразователи расхода газа ультразвуковые SeniorSonic и JuniorSonic с электронными модулями серии Mark. Методика поверки», утвержденная ГЦИ СИ ФГУП ВНИИР в 2009 г. |
| Вычислители УВП-280 (регистрационный № 53503-13) | КГПШ 407374.001МП «Вычислители УВП-280. Методика поверки», утвержденная ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 07.12.2012 г. |
| Преобразователь давления измерительный EJX (регистрационный № 28456-04) | «Преобразователи давления измерительные EJX. Методика поверки», утвержденная ГЦИСИ ВНИИМС в 2004 году |

Продолжение таблицы 5

| Наименование СИ | Документ на поверку |
|---|---|
| Преобразователь давления измерительный EJX (регистрационный № 28456-09) | «ГСИ. Преобразователи давления измерительные EJX. Методика поверки», утвержденная ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2004 г. |
| Термопреобразователи сопротивления платиновые серии 65 (регистрационный № 22257-01) | ГОСТ 8.461-82 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления. Методы и средства поверки» |
| Термопреобразователи сопротивления платиновые серии 65 (регистрационный № 22257-11) | ГОСТ 8.461-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки» |
| Датчик температуры 644 (регистрационный № 39539-08) | «Датчики температуры 644, 3144Р. Методика поверки», согласована с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», август 2008 г. |
| Преобразователь измерительный Rosemount 644 (регистрационный № 56381-14) | 12.5314.000.00 МП «Преобразователи измерительные Rosemount 644, Rosemount 3144Р. Методика поверки», утвержденная ГЦИ СИ ФБУ «Челябинский ЦСМ» в декабре 2013 г. |
| Преобразователь измерительный 644 (регистрационный № 14683-09) | «Преобразователи измерительные 248, 644, 3144Р, 3244MV. Методика поверки», разработанная и утверждённая ВНИИМС, октябрь 2004 г. |

6.3.2.2 Проверить наличие действующих свидетельств о поверке на измерительные (первичные измерительные преобразователи) и измерительно-вычислительные компоненты, входящие в состав СИКГ.

6.3.2.3 При обнаружении свидетельств с истекшими сроками поверки, дальнейшие операции по проведению поверки СИКГ выполняют после поверки данных измерительных (первичные измерительные преобразователи) и/или измерительно-вычислительных компонентов.

6.3.2.4 Результаты подтверждения метрологических характеристик по п.6.3.2 принимают положительными, если на все измерительные (первичные измерительные преобразователи) и измерительно-вычислительные компоненты, входящие в состав СИКГ, имеются действующие свидетельства о поверке, срок очередной периодической поверки должен заканчиваться не ранее, срока очередной периодической поверки СИКГ.

6.3.3 Определение приведённой погрешности измерительного канала давления газа.

6.3.3.1 Определение приведённой погрешности канала ввода аналоговых сигналов от датчика абсолютного давления газа.

6.3.3.1.1 Отключить датчик абсолютного давления от линии связи (далее - ЛС) СИКГ, и с помощью калибратора, включенного в режим имитации сигналов силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), последовательно установить значения выходного сигнала силы постоянного тока, соответствующие точкам: 0 %, 25 %, 50 %, 75 % и 100 % диапазона входного аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА).

6.3.3.1.2 С показывающего устройства вычислителя УВП-280 считывают значение силы постоянного тока входного сигнала и при каждом значении входного сигнала,

задаваемого с помощью калибратора. Вычисляют приведенную погрешность канала ввода аналоговых сигналов от датчика абсолютного давления газа, %, по формуле

$$\gamma_{pB} = \pm \frac{I_{\text{изм}(i)} - I_{\text{эт}(i)}}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $I_{\text{изм}(i)}$ – значения токового сигнала на показывающем устройстве УВП-280 в i -й точке, мА;

$I_{\text{эт}(i)}$ – показания калибратора в i -й точке, мА;

$I_{\text{max}} - I_{\text{min}}$ – максимальное и минимальное значения границы диапазона входного аналогового сигнала силы постоянного тока, мА.

6.3.3.1.3 Полученные значения приведенной погрешности канала ввода аналоговых сигналов от датчика абсолютного давления газа не должны превышать $\pm 0,06$ % при всех поверяемых значениях. В случае несоответствия полученных значений хотя бы при одном поверяемом значении, результат поверки отрицательный.

6.3.3.2 Приведенная погрешность ИК абсолютного давления не будет превышать допускового значения $\pm 1,0$ %, при условиях, если датчик этого ИК - преобразователь давления измерительный ЕЖХ (регистрационные номера 28456-04 или 28456-09), модели ЕЖХ 510А (для измерений абсолютного давления) поверен, имеет действующее свидетельство о поверке, а приведенная погрешность канала ввода аналоговых сигналов от датчика абсолютного давления газа не превышает $\pm 0,06$ %.

6.3.3.3 При невыполнении одного из этих условий, результаты поверки ИК абсолютного давления газа отрицательные.

6.3.4 Определение абсолютной погрешности измерительного канала температуры газа.

6.3.4.1 Определение абсолютной погрешности канала ввода аналоговых сигналов от датчика температуры газа.

6.3.4.1.1 Отключить датчик температуры от ЛС СИКГ, и с помощью калибратора, включенного в режим имитации сигналов силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), последовательно установить значения выходного сигнала силы постоянного тока, соответствующие точкам: 0 %, 25 %, 50 %, 75 % и 100 % диапазона входного аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА).

6.3.4.1.2 С показывающего устройства вычислителя УВП-280 считывают значение силы постоянного тока входного сигнала и в каждой поверяемой точке вычислить абсолютную погрешность канала ввода аналоговых сигналов от датчика температуры газа, %, по формуле

$$\Delta_{pB} = \pm (t_{\text{ИПТ}}^B - t_{\text{ИПТ}}^H) \cdot \frac{I_{\text{изм}(i)} - I_{\text{эт}(i)}}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}}, \quad (2)$$

где $t_{\text{ИПТ}}^B$, $t_{\text{ИПТ}}^H$ – верхнее и нижнее значение шкалы (диапазона перенастройки) измерительного преобразователя, температуры $^{\circ}\text{C}$;

$I_{\text{изм}(i)}$ – значения токового сигнала на показывающем устройстве УВП-280 в i -й точке, мА;

$I_{\text{эт}(i)}$ – показания калибратора в i -й точке, мА;

$I_{\text{max}} - I_{\text{min}}$ – максимальное и минимальное значения границы диапазона входного аналогового сигнала силы постоянного тока, мА.

6.3.4.1.3 Полученные значения абсолютной погрешности канала ввода аналоговых сигналов от датчика температуры газа не должны превышать $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ при всех поверяемых

значениях. В случае несоответствия полученных значений хотя бы при одном поверяемом значении, результат поверки отрицательный.

6.3.4.2 Относительная приведенная погрешность ИК температуры газа не будет превышать допускаемого значения $\pm 0,4$ °С, при условии, если датчик этого ИК:

- датчик температуры 644 (регистрационный номер 39539-08) или;
 - преобразователь измерительный 644 (регистрационный номер 14683-09) или;
 - термопреобразователь сопротивления платиновый серии 65 (регистрационный номер 22257-01, 22257-11) или;
 - преобразователь измерительный Rosemount 644 (регистрационный номер 56381-14)
- поверены, имеют действующие свидетельства о поверке, а приведенная погрешность канала ввода аналоговых сигналов от датчика температуры газа не более $\pm 0,1$ °С.

6.3.4.3 При невыполнении, одного из этих условий, результаты поверки ИК температуры газа отрицательные.

6.3.5 Определение относительной погрешности СИКГ при измерении объема газа, приведенного к стандартным условиям расчётным методом.

6.3.5.1 Определение относительной погрешности измерений объёма газа, приведённого к стандартным условиям, производится в соответствии с инструкцией МЦКЛ.0436.М-2019 «ГСИ. Объемный расход и объем свободного нефтяного газа, приведённые к стандартным условиям. Методика измерений для СИКГ технологических объектов сбора и подготовки нефти ОАО «СН-МНГ», оборудованных преобразователями расхода газа ультразвуковыми JuniorSonic с электронными модулями серии Mark».

6.3.5.2 Результаты поверки считаются положительными если относительная погрешность измерений объёма газа, приведённого к стандартным условиям не более $\pm 5,0$ %.

7 Оформление результатов поверки и пломбировка

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

7.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в установленном порядке, знак поверки наносится на бланк свидетельства о поверке и на средства измерений из состава СИКГ в соответствии с их эксплуатационной документацией и/или в соответствии с МИ 3002-2006.

7.3 При отрицательных результатах поверки, СИКГ к применению не допускают и в соответствии с действующими нормативными правовыми документами оформляют «Извещение о непригодности к применению».

7.4 Пломбировка средств измерений из состава СИКГ производится в соответствии с их эксплуатационной документацией и/или в соответствии с МИ 3002-2006.

Начальник отдела метрологического обеспечения учетных операций ЗАО КИП «МЦЭ»



Ю.В. Мишаков

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

**Основные измерительные (первичные измерительные преобразователи) и
измерительно-вычислительные (измерительные контроллеры) компоненты,
входящие в состав СИКГ**

Таблица А.1 – Наименование, тип, интервал между поверками

| Наименование типа средства измерений | Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений РФ | Интервал между поверками |
|---|---|--------------------------|
| 1. Преобразователь расхода газа ультразвуковой JuniorSonic с электронным модулем серии Mark | 43212-09 | 4 года |
| 2. Вычислитель УВП-280 | 53503-13 | 4 года |
| 3. Преобразователь давления измерительный EJX, модели EJX510 | 28456-04 | 3 года |
| 4. Преобразователь давления измерительный EJX, модели EJX510 | 28456-09 | 5 лет |
| 5. Датчик температуры 644 | 39539-08 | 2 года |
| 6. Термопреобразователи сопротивления платиновые серии 65 | 22257-01 22257-11 | 2 года |
| 7. Преобразователь измерительный Rosemount 644 | 56381-14 | 5 лет |
| 8. Преобразователь измерительный 644 | 14683-09 | 2 года |